

PAT-NO: JP410094220A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10094220 A

TITLE: DEVICE FOR COOLING STATOR WINDING  
FOR ROTATING ELECTRIC MACHINE

PUBN-DATE: April 10, 1998

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
YODA, HIROYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
TOSHIBA CORP N/A

APPL-NO: JP08248188

APPL-DATE: September 19, 1996

INT-CL (IPC): H02K009/08, H02K001/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the effect of cooling stator windings in an rotating electric machine using a large current and the reliability of the machine in improved by forming a circumferential air passage connected to an air ventilation duct between both upper and lower stator winding coil conductors housed in slots of a stator core.

SOLUTION: In a cooling device for stator windings, a circumferential air passage 13 is formed between both upper and lower stator winding coil conductors 41, 42 in a region of an air exhaust section 11.

By doing this, a flow direction of a gas flowing from a rotor 9 to an exhaust section 11 has a passage sloped to the rotating direction when seen from the stator side, the cooling gas flows between the upper and lower stator winding coil conductors 41, 42, the stator winding coil conductors 41, 42 are cooled directly by cooling gas, so that the cooling performance of stator windings can be greatly improved. Also, if an air ventilation guide 14 is arranged this side of the circumferential air passage 13, the cooling as a whole can be further improved.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-94220

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 K 9/08  
1/20

識別記号

F I

H 0 2 K 9/08  
1/20

A  
C  
D

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-248188

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月19日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 依 田 博 行

神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地

株式会社東芝京浜事業所内

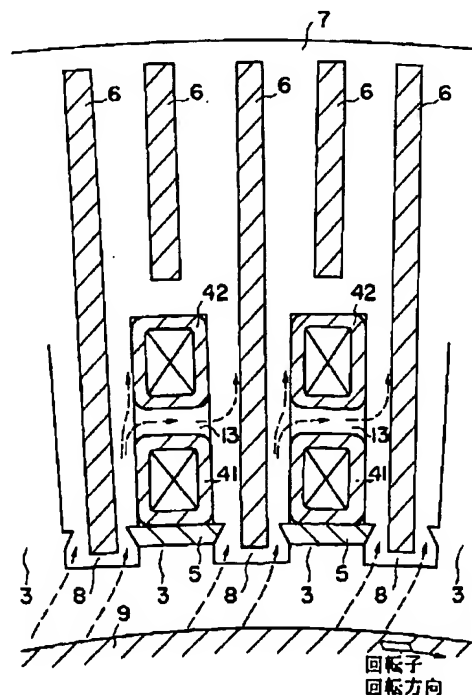
(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 回転電機における固定子巻線の冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 固定子巻線をより効果的に冷却し得る回転電機における固定子巻線の冷却装置を提供する。

【解決手段】 電気鉄板を軸方向に積層してなる固定子鉄心の複数層毎に間隔片6を介挿することにより冷却ガスを放射方向に通流させるための通風ダクト2を形成し、所定数の通風ダクト2毎に交互に、外径側から内径側へと通風する吸気セクション10と内径側から外径側へと通風する排気セクション11とに区分している、回転電機における固定子巻線の冷却装置において、固定子鉄心のスロット3内に収められた上下両固定子巻線コイル導体41、42間に、通風ダクト2に連通する周方向通風路13を形成したことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電気鉄板を軸方向に積層してなる固定子鉄心の複数層毎に間隔片を介挿することにより冷却ガスを放射方向に通流させるための通風ダクトを形成し、所定数の通風ダクト毎に交互に、外径側から内径側へと通風する吸気セクションと内径側から外径側へと通風する排気セクションとに区分している、回転電機における固定子巻線の冷却装置において、

前記固定子鉄心のスロット内に収められた上下両固定子巻線コイル導体間に、前記通風ダクトに連通する周方向通風路を形成したことを特徴とする、回転電機における固定子巻線の冷却装置。

【請求項2】請求項1に記載の回転電機における固定子巻線の冷却装置において、前記通風ダクトに、前記上下両固定子巻線コイル導体間の前記周方向通風路に冷却ガスを導くための通風ガイドを設けたことを特徴とする回転電機における固定子巻線の冷却装置。

【請求項3】請求項2に記載の回転電機における固定子巻線の冷却装置において、前記通風ガイドを前記間隔片と一体に構成したことを特徴とする回転電機における固定子巻線の冷却装置。

【請求項4】請求項3に記載の回転電機における固定子巻線の冷却装置において、前記通風ガイドを前記間隔片の、前記周方向通風路から見て上流側に配設したことを特徴とする回転電機における固定子巻線の冷却装置。

【請求項5】請求項2ないし4のいずれかに記載の回転電機における固定子巻線の冷却装置において、前記通風ガイドを前記排気セクションに配設したことを特徴とする回転電機における固定子巻線の冷却装置。

【請求項6】請求項1ないし5のいずれかに記載の回転電機における固定子巻線の冷却装置において、前記間隔片を、固定子鉄心の内径側から外径側へと向かうにつれて回転子の回転方向に湾曲させたことを特徴とする回転電機における固定子巻線の冷却装置。

【請求項7】請求項6に記載の回転電機における固定子巻線の冷却装置において、前記湾曲させた間隔片を固定子鉄心の前記排気セクションに配設したことを特徴とする回転電機における固定子巻線の冷却装置。

【請求項8】請求項1ないし7のいずれかに記載の回転電機における固定子巻線の冷却装置において、前記上下両固定子巻線コイル導体間に、前記周方向通風路で薄く、前記鉄心部で厚い構造のスペーサを介挿したことを特徴とする回転電機における固定子巻線の冷却装置。

【請求項9】請求項8に記載の回転電機における固定子巻線の冷却装置において、前記通風ガイドを前記スペーサと一体に構成したことを特徴とする回転電機における固定子巻線の冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転電機における

固定子巻線の冷却装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】タービン発電機等の回転電機における固定子鉄心の従来の冷却構造を図5および図6を参照して説明する。図5は固定子鉄心部の横断面図であり、図6は同部の縦断面図である。図示の固定子鉄心は、軸方向に複数に分割された通風ダクト2により、それに対応して軸方向に複数に分割された鉄心部1を備えている。鉄心部1は回転電機の主磁束の通路として構成され、薄い電気鉄板を積層して組み立てられる。また鉄心部1にはスロット3が形成されており、これに固定子巻線4が組み込まれ、楔5により固定される。固定子巻線4を構成するコイル導体は内部銅帯部4aと外部絶縁部4bとにより構成され、運転時、銅帯部4aに流れる電流によって損失が生じ、温度が上昇する。

【0003】各通風ダクト2は、鉄心部1および固定子巻線4を冷却する冷却ガスの通路として機能するものであって、各軸方向位置で円周方向に等間隔に複数個の間隔片6を配設することにより形成される。通風ダクト2は軸方向に見ていくつかのダクト毎に吸気セクション10および排気セクション11の2種類の通風セクションに分けられている。吸気セクション10では、冷却ガスは実線で示すように鉄心外径部7から入り、回転子9側すなわち鉄心内径側のスロット歯先部8の方へ出て行く流れを形成し、排気セクション11では逆に、破線で示すように回転子9側すなわち鉄心内径側からスロット歯先部8へ入り、鉄心外径部7側へと出て行く流れを形成する。固定子巻線4の冷却は、このガス冷却により直接的には絶縁部4bの表面を冷却し、銅帯部4aの発生熱量を間接的に取り除くことにより行われる。なお、回転子9から出て固定子鉄心の排気セクション11へ入る冷却ガスの流れ（図6の破線）の方向は、固定子側から見て、回転方向に傾いた方向となる（図5参照）。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上述べた従来型の冷却構造では、大電流が流れる固定子巻線の冷却に対してはなお不十分であるという実情にあり、固定子巻線の冷却に対する冷却性能のさらなる向上が望まれていた。

【0005】本発明は上記事情を考慮してなされたものであって、固定子巻線をより効果的に冷却し得る回転電機における固定子巻線の冷却装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1に記載の発明は、電気鉄板を軸方向に積層してなる固定子鉄心の複数層毎に間隔片を介挿することにより冷却ガスを放射方向に通流させるための通風ダクトを形成し、所定数の通風ダクト毎に交互に、外径側から内径側へと通風する吸気セクションと内径側から外径側へと通風する排気セクションとに区分している、回転電

機における固定子巻線の冷却装置において、固定子鉄心のスロット内に収められた上下両固定子巻線コイル導体間に、通風ダクトに連通する周方向通風路を形成したことを特徴とするものである。

【0007】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の回転電機における固定子巻線の冷却装置において、通風ダクトに、上下両固定子巻線コイル導体間の周方向通風路に冷却ガスを導くための通風ガイドを設けたことを特徴とするものである。

【0008】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の回転電機における固定子巻線の冷却装置において、通風ガイドを間隔片と一体に構成したことを特徴とするものである。

【0009】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の回転電機における固定子巻線の冷却装置において、通風ガイドを間隔片の、周方向通風路から見て上流側に配設したことを特徴とするものである。

【0010】請求項5に記載の発明は、請求項2ないし4のいずれかに記載の回転電機における固定子巻線の冷却装置において、通風ガイドを排気セクションに配設したことを特徴とするものである。

【0011】請求項6に記載の発明は、請求項1ないし5のいずれかに記載の回転電機における固定子巻線の冷却装置において、間隔片を、固定子鉄心の内径側から外径側へと向かうにつれて回転子の回転方向に湾曲させたことを特徴とするものである。

【0012】請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の回転電機における固定子巻線の冷却装置において、湾曲させた間隔片を固定子鉄心の排気セクションに配設したことを特徴とするものである。

【0013】請求項8に記載の発明は、請求項1ないし7のいずれかに記載の回転電機における固定子巻線の冷却装置において、上下両固定子巻線コイル導体間に、周方向通風路で薄く、鉄心部で厚い構造のスペーサを介挿したことを特徴とするものである。

【0014】請求項9に記載の発明は、請求項8に記載の回転電機における固定子巻線の冷却装置において、通風ガイドをスペーサと一体に構成したことを特徴とするものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の回転電機における固定子巻線の冷却装置の第1の実施の形態を示すものである。図1の固定子鉄心の基本構造は図5、6に示した固定子鉄心と同一であり、両者の相違点は、図1に示す本発明の固定子巻線の冷却装置にあっては、排気セクション11の領域において同一スロット内の上下両固定子巻線コイル導体41、42間に周方向通風路13が形成されていることにある。これにより、回転子9から排気セクション11に流入するガスの流れ方向が、固定子側

から見て回転方向に傾くような経路で、上下固定子巻線コイル導体41、42間に冷却ガスが流入し、固定子巻線コイル導体41、42が冷却ガスにより直接冷却されるので固定子巻線の冷却性能を大幅に向上させることができる。

【0016】図2は本発明の回転電機における固定子巻線の冷却装置の第2の実施の形態を示すものである。ここでは、排気セクション11に流入したガスが上下両固定子巻線コイル導体41、42間の周方向通風路13に良好に分流するように、周方向通風路13の手前に通風ガイド14を配設したものである。こうすることにより、固定子巻線をより効率的に冷却し、全体としての冷却性能をさらに向上させることができる。なお、通風ガイド14は樹脂成形等により間隔片6と一体構造とすることにより組立性を向上させることができる。

【0017】図3は本発明の回転電機における固定子巻線の冷却装置の第3の実施の形態を示すものである。ここでは、上下両固定子巻線コイル41、42間の流入ガスを増加させるための他の構成として、間隔片6を回転子9の回転方向に湾曲させたものである。これにより、通風ダクト2の冷却ガスの流れに対する抵抗を低下させ、上下両固定子巻線コイル導体41、42間の流入ガスを増加させて、一層の冷却性能の向上を達成することができる。

【0018】図4は本発明の回転電機における固定子巻線の冷却装置の第4の実施の形態を示すものである。ここでは、周方向通風路13を良好に確保するために、上下両固定子巻線コイル導体41、42間に良好な周方向通風路13を形成するために、周方向通風路13で薄く、鉄心部1で厚い構造のスペーサ12を固定子上下巻線コイル導体41、42間に挿入したものである。さらにまたスペーサ12と通風ガイド14を一体構造にすれば、組立上も有効である。

【0019】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、大電流が流れる回転電機における固定子巻線の冷却効果が向上し、回転電機の運転における信頼性を向上させることができる。

【0020】請求項2に記載の発明によれば、鉄心部における固定子巻線コイル導体の冷却効果を向上させ、請求項1の効果に加えて固定子巻線全体としての冷却効果をさらに向上させることができる。

【0021】請求項3に記載の発明によれば、さらに、組立性を向上させることができる。

【0022】請求項4ないし8に記載の発明によれば、それぞれ、さらなる冷却効果の向上を達成することができる。

【0023】請求項9に記載の発明によれば、さらに組立性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

5

6

【図1】本発明による回転電機における固定子巻線の冷却装置の第1の実施形態を示す横断面図。

【図2】本発明による回転電機における固定子巻線の冷却装置の第2の実施形態を示す横断面図。

【図3】本発明による回転電機における固定子巻線の冷却装置の第3の実施形態を示す横断面図。

【図4】本発明による回転電機における固定子巻線の冷却装置の第4の実施形態を示す縦断面図。

【図5】従来の回転電機における固定子巻線の冷却装置の構造例を示す横断面図。

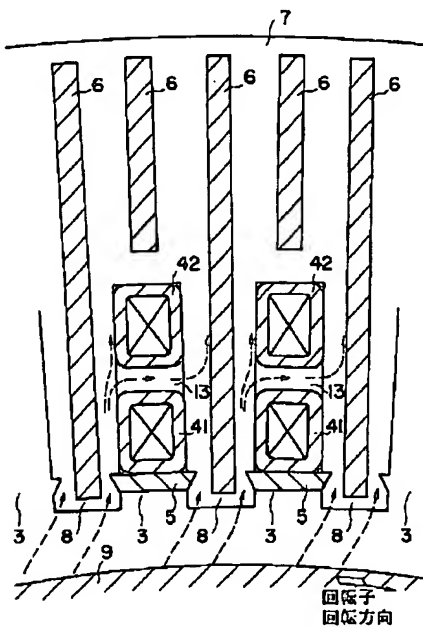
【図6】従来の回転電機における固定子巻線の冷却装置の構造例を示す縦断面図。

【符号の説明】

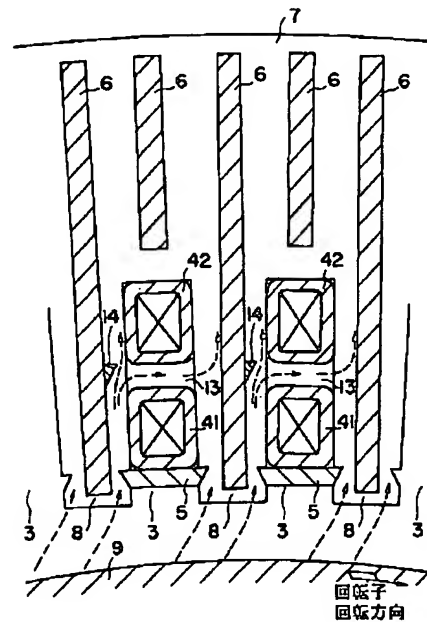
- 1 鉄心部  
2 通風ダクト

- 3 スロット  
4 固定子巻線  
41, 42 固定子巻線コイル導体  
4a 銅帯部  
4b 絶縁部  
5 楔  
6 内側間隔片  
7 鉄心外径部  
8 スロット歯先部  
9 回転子  
10 吸気セクション  
11 排気セクション  
12 スペーサ  
13 周方向通風路  
14 通風ガイド

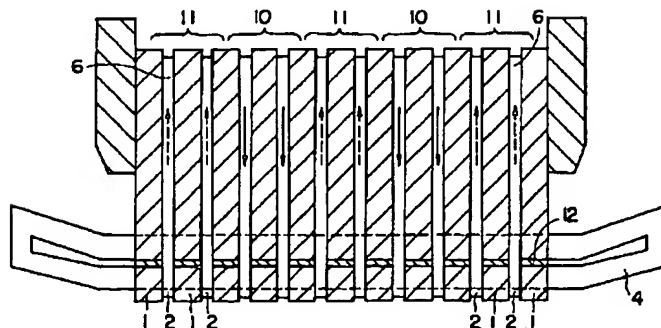
【図1】



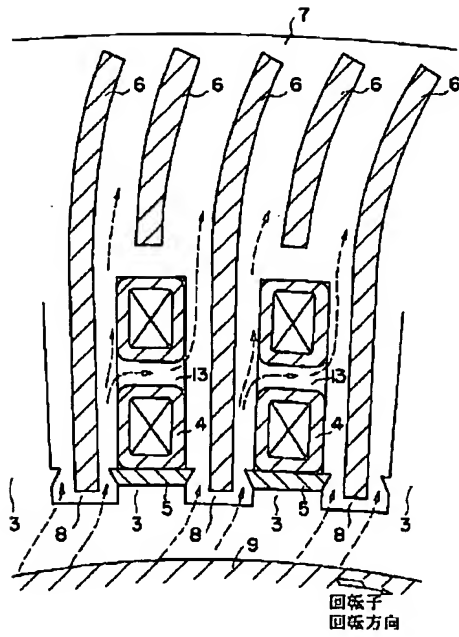
【図2】



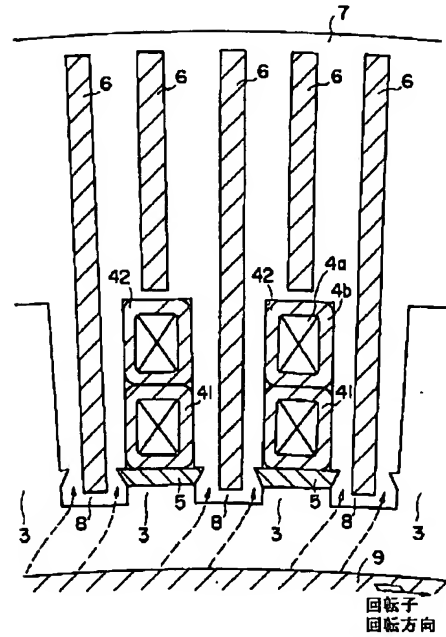
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

